

PCT-ANTRAG

M63PC011

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 17.03.2003 03:24:34 PM

0	Vom Anmeldeamt auszufüllen	
0-1	Internationales Aktenzeichen.	
0-2	Internationales Anmeldedatum	
0-3	Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"	
0-4	Formular - PCT/RO/101 PCT-Antrag	
0-4-1	erstellt durch Benutzung von	PCT-EASY Version 2.92 (aktualisiert 01.01.2003)
0-5	Antragsersuchen Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende Internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird	
0-6	(Vom Anmelder gewähltes) Anmeldeamt	Europäisches Patentamt (EPA) (RO/EP)
0-7	Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	M63PC011
I	Bezeichnung der Erfindung	VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES METALLHYDROXIDS
II	Anmelder	
II-1	Diese Person ist	nur Anmelder
II-2	Anmelder für	Alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US
II-4	Name	IMB + FRINGS WATERSYSTEMS GMBH
II-5	Anschrift:	Horbeller Strasse 15 D-50858 Köln Deutschland
II-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
II-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE
III-1	Anmelder und/oder Erfinder	
III-1-1	Diese Person ist	Anmelder und Erfinder
III-1-2	Anmelder für	Nur US
III-1-4	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	LINDEMANN, Dr. Johannes
III-1-5	Anschrift:	Rolandsmühle D-53619 Rheinbreitbach Deutschland
III-1-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
III-1-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE

**PCT-ANTRAG**

2/5

M63PC011

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 17.03.2003 03:24:34 PM


III-2	Anmelder und/oder Erfinder	
III-2-1	Diese Person ist	Anmelder und Erfinder
III-2-2	Anmelder für	Nur US
III-2-4	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	MANDERSCHIED, Karl
III-2-5	Anschrift:	Jakobstrasse 6 D-50354 Hürth-Fischenich Deutschland
III-2-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
III-2-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE
III-3	Anmelder und/oder Erfinder	
III-3-1	Diese Person ist	Anmelder und Erfinder
III-3-2	Anmelder für	Nur US
III-3-4	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	SCHNEIDER, Manfred
III-3-5	Anschrift:	In der Rödt 7 D-66115 Saarbrücken Deutschland
III-3-6	Staatsangehörigkeit (Staat)	DE
III-3-7	Sitz/Wohnsitz (Staat)	DE
IV-1	Anwalt oder gemeinsamer Vertreter; oder besondere Zustellanschrift Die unten bezeichnete Person ist/wird hiermit bestellt, um den (die) Anmelder vor den internationalen Behörden zu vertreten, und zwar als:	Anwalt
IV-1-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	TONGBHOYAI, Dr. Martin
IV-1-2	Anschrift:	Patentanwälte Freischem An Gross St. Martin 2 D-50667 Köln Deutschland
IV-1-3	Telefonnr.	+49 - (0) 221 - 25 30 35
IV-1-4	Telefaxnr.	+ 49 - (0) 221 - 25 33 66
IV-1-5	e-mail	freischem@t-online.de

<b>V</b>	<b>Bestimmung von Staaten</b>	
<b>V-1</b>	Regionales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben)	<p>AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZM ZW und jeder weitere Staat, der Mitgliedstaat des Harare-Protokolls und Vertragsstaat des PCT ist</p> <p>EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM und jeder weitere Staat, der Mitgliedsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und Vertragsstaat des PCT ist</p> <p>EP: AT BE BG CH&amp;LI CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL PT SE SI SK TR und jeder weitere Staat, der Mitgliedsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und Vertragsstaat des PCT ist</p> <p>OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG und jeder weitere Staat, der Mitgliedstaat der OAPI und Vertragsstaat des PCT ist</p>
<b>V-2</b>	Nationales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben)	<p>AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&amp;LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NI NO NZ OM PH PL PT RO RU SC SD SE SG SK SL TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM ZW</p>
<b>V-5</b>	Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen Zusätzlich zu den unter Punkten V-1, V-2 and V-3 vorgenommenen Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der nachstehend unter Punkt V-6 angegebenen Staaten. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt.	
<b>V-6</b>	Staaten, die von der Erklärung über vorsorgliche Bestimmungen ausgenommen werden	KEINE
<b>VI-1</b>	Priorität einer früheren nationalen Anmeldung beansprucht	
<b>VI-1-1</b>	Anmeldedatum	25 März 2002 (25.03.2002)
<b>VI-1-2</b>	Nummer	10213310.7
<b>VI-1-3</b>	Staat	DE

## PCT-ANTRAG

M63PC011

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 17.03.2003 03:24:34 PM

VII-1	Gewählte internationale Recherchenbehörde	Europäisches Patentamt (EPA) (ISA/EP)	
VIII	Erklärungen	Anzahl der Erklärungen	
VIII-1	Erklärung hinsichtlich der Identität des Erfinders	-	
VIII-2	Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, ein Patent zu beantragen und zu erhalten	-	
VIII-3	Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen	-	
VIII-4	Erfindererklärung (nur im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika)	-	
VIII-5	Erklärung hinsichtlich unschädlicher Offenbarungen oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit	-	
IX	Kontrollliste	Anzahl der Blätter	Elektronische Datei(en) beigelegt
IX-1	Antrag (inklusive Erklärungsblätter)	5	-
IX-2	Beschreibung	9	-
IX-3	Ansprüche	4	-
IX-4	Zusammenfassung	1	EZABST00.TXT
IX-5	Zeichnung(en)	2	-
IX-7	INSGESAMT	21	
	Beigelegte Unterlagen	Unterlage(n) in Papierform beigelegt	Elektronische Datei(en) beigelegt
IX-8	Blatt für die Gebührenberechnung	✓	-
IX-17	PCT-EASY-Diskette	-	Diskette
IX-19	Nr. der Abb. der Zeichn., die mit der Zusammenf. veröffentlicht werden soll	3	
IX-20	Sprache der Int. Anmeldung	Deutsch	
X-1	Unterschrift des Anmelders, des Anwalts oder des Gemeinsamen Vertreters		
X-1-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	TONGBHOYAI, Dr. Martin	

## VOM ANMELDEAMT AUSZUFÜLLEN

10-1	Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	
10-2	Zeichnung(en):	
10-2-1	Eingegangen	
10-2-2	Nicht eingegangen	
10-3	Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingeg. Unterlage(n) oder Zeichnung(en) zur Vervollständigung dieser Int. Anmeldung	
10-4	Datum des fristgerechten Eingangs der Berichtigung nach PCT Artikel 11(2)	

**PCT-ANTRAG**

M63PC011

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 17.03.2003 03:24:34 PM

10-5	Internationale Recherchenbehörde	ISA/EP
10-6	Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	

**VOM INTERNATIONALEN BÜRO AUSZUFÜLLEN**

11-1	Datum des Eingangs des Aktensexemplars beim Internationalen Büro	
------	--	--

---

## Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines Metallhydroxids

---

5

### Beschreibung

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Metallhydroxids, insbesondere Magnesiumhydroxid, nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 20.

15

Metallhydroxide sind Rohstoffe, die in vielfältiger Weise industriell benötigt werden. Dies gilt insbesondere für Magnesiumhydroxid, das beispielsweise zur Reinigung von Rauchgasen und in der Abwasserbehandlung eingesetzt wird. Reines Magnesiumhydroxid wird insbesondere als Zuschlagstoff für  
20 Waschmittel, als Additiv in der Kunststoffverarbeitung und als pharmazeutisch wirksamer Bestandteil in Magenmitteln verwendet.

In der Natur kommen Metallhydroxide in den verschiedensten Formen vor. Beispielsweise kommt Magnesiumhydroxid als Bruzit vor. Bis heute wird es  
25 hauptsächlich aus Endlaugen der Kalisalzverarbeitung oder durch Fällung aus Meerwasser, welches im Mittel ca. 0.5% Magnesium enthält, gewonnen. Beiden Flüssigkeiten, also der Endlauge oder dem Meerwasser, werden hierzu in der Regel Kalkmilch zugesetzt, wodurch Magnesiumhydroxid aus den Flüssigkeiten gefällt wird. Anschließend wird dieses in Filterpressen  
30 abgeschieden. Ähnliche Verfahren kennt man für weitere Metallhydroxide.

Die bekannten Verfahren weisen den Nachteil auf, daß die Abscheidung des Magnesiumhydroxids wegen eines schmierigen Niederschlages in den genannten Flüssigkeiten große Filterflächen und große Filterzeiten erfordert.  
35 Dies führt zu langen und teuren Herstellungsverfahren sowie zu teuren und aufwendigen baulichen Maßnahmen bei der Herstellungsvorrichtung.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Metallhydroxids anzugeben, durch die eine einfache, kostengünstige und schnelle Erzeugung des Metallhydroxids in hoher Reinheit ermöglicht wird.

5

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren zur Erzeugung eines Metallhydroxids mit den Merkmalen des Anspruchs 1 charakterisiert. Eine Vorrichtung zur Durchführung insbesondere des erfindungsgemäßen Verfahrens ist durch die Merkmale des Anspruchs 20 charakterisiert.

10

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird aus einer Salzlösung zunächst das Metall in Form von Hydroxid ausgefällt. Hierdurch entsteht eine Suspension. Diese Suspension wird anschließend filtriert. Hierzu wird nun eine Querstromfiltertechnik verwendet: die salzlösungshaltige Suspension  
15 wird durch einen Filter mittels der Querstromfiltertechnik gefiltert. Ein bei der Filterung der salzlösungshaltigen Suspension entstehendes Permeat wird der Querstromfiltrationsanlage wieder zugeführt, wobei es sich hier vorzugsweise um eine Rückführung des Permeats in die Querstromfiltrationsanlage handelt.

20

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß die durch die Fällung erzeugten Partikel bei der Querstromfiltration aufgrund der hierbei vorhandenen turbulenten Strömungsbedingungen überwiegend im Strömungskern transportiert werden. Aufgrund der turbulenten Strömungsbedingungen wird eine  
25 gleichmäßige Auswaschung von gelösten Fremdstoffen ermöglicht. Durch die Zu- bzw. Rückführung des Permeats in die Querstromfiltrationsanlage erfolgt eine immer wiederkehrende Reinigung der das Metallhydroxid enthaltenden Lösung mit dem immer salzfreier werdenden Permeat, so daß störende Fremdstoffe in beliebiger Konzentration von dieser Lösung getrennt  
30 werden können. Die das Metallhydroxid enthaltene Suspension wird so kontinuierlich von Salzen und weiteren Stoffen befreit. Somit ist es möglich, Metallhydroxid auf einfache Weise in sehr guter Qualität zu erhalten.

Nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung wird das Permeat eines  
35 Filters mindestens einem anderen Filter der Querstromfiltrationsanlage zugeführt. Hierunter wird vorzugsweise die Rückführung des Permeats des einen Filters zu dem anderen Filter verstanden.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die salzlösungshaltige Suspension mittels eines Membranfilters gefiltert. Vorzugsweise weist der Membranfilter Poren auf, die eine Porenweite von bis zu 30 Mikrometern haben. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform beträgt die Porenweite zwischen 0.05 und 0.5 Mikrometer.

Vorzugsweise wird die Salzlösung zur Fällung des Metalls einem Reaktionsbehälter zugeführt, in dem das Metall in Form von Hydroxid ausgefällt wird. Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, nach der Filterung ein aus dem Filter gewonnenes Konzentrat zur endgültigen Gewinnung des Metallhydroxids zu reinigen.

Bei einer besonderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist folgendes vorgesehen: Zunächst wird die Salzlösung, die das Metall enthält, in einem Reaktionsbehälter alkalisch gemacht. Hierdurch wird das Metall in Form eines Hydroxids gefällt, das sehr feindispers in einer Suspension vorhanden ist, die durch die Fällung erzeugt wurde. Die Suspension wird vorzugsweise einem Arbeitsbehälter zugeführt, der an einer Querstromfiltrationsanlage, beispielsweise eine Ultra- oder eine Mikrofiltrationsanlage, angeschlossen ist. In dieser Anlage wird vorzugsweise über einen Membranfilter ein Permeat abgetrennt, das in Form einer metallhydroxidfreien Salzlösung vorliegt. Das Permeat wird zu einer Umkehrosмосeneinheit geleitet, sofern der Gehalt an gelösten Salzen nicht derart hoch ist, daß er von der Umkehrosмосееinheit nicht verarbeitet werden kann. Das von dem Membranfilter zurückgehaltene Konzentrat enthält eine konzentrierte Suspension mit Metallhydroxid, die vorzugsweise wieder in den Arbeitsbehälter zurückgeleitet wird. Dem Arbeitsbehälter fließt zusätzlich Reinwasser zu, das zur Ausspülung von weiteren löslichen Salzen verwendet wird. Das Reinwasser wird vorzugsweise aus der Umkehrosмосееinheit entnommen. Das bei der Umkehrosмосее entstehende Konzentrat, das insbesondere die löslichen Salze enthält, wird ausgeschleust. Das heißt, es wird für das erfindungsgemäße Verfahren nicht mehr verwendet. Das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel weist den Vorteil auf, daß die das Metallhydroxid enthaltene Suspension kontinuierlich von Salzen und weiteren Stoffen befreit wird, die als Konzentrate über die Umkehrosмосееinheit ausgeschleust werden.



Die vorstehend genannte Ausführungsform beruht auf folgenden Überlegungen: Aufgrund der stark turbulenten Strömungsbedingungen, die Querstromfiltrationsanlagen eigen ist, wirkt der Filtrationsprozeß als Mischorgan, so daß eine sehr gleichmäßige Auswaschung von gelösten Fremdstoffen ermöglicht wird. Aufgrund der intensiven Aufmischung wird in der Suspension ein sehr kleines Korn erzeugt, da durch die turbulente Strömungsführung die Bildung von Agglomeraten in der Suspension verhindert wird und gebildete Agglomerate zerschlagen werden. Da hierdurch stationäre "Konzentrationsinseln" innerhalb eines Teilcheagglomerats verhindert werden, intensiviert und beschleunigt dieser Vorgang auch die Ausspülung von gelösten Fremdstoffen, die bei den bisher bekannten Verfahren sehr lange dauern. Durch zyklisches Hochfahren der Partikelkonzentration im Arbeitsbehälter und anschließendes Verdünnen durch Zulauf von Reinwasser kann jede beliebige Reinheitsqualität erzeugt werden, ohne daß zusätzliche Reinigungsstufen zu integrieren sind.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die salzlösungshaltige Suspension mittels mindestens zwei Filtern gefiltert, wobei ein erster Filter vor einem zweiten Filter angeordnet bzw. geschaltet ist. Vorzugsweise sind diese Filter jeweils in einer Filterstufe angeordnet, die hintereinandergeschaltet sind.

Es ist weiterhin vorzugsweise vorgesehen, daß das durch den zweiten Filter tretende Permeat zurück zu dem ersten Filter geführt wird.

Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird mindestens einem Filter bzw. mindestens einer der Filterstufen Reinwasser zur Ausspülung mindestens eines löslichen Salzes aus der Suspension zugeführt, die bei der Fällung des Metalls aus der Salzlösung entstanden ist. Desweiteren ist es von Vorteil, daß das die erste Filterstufe bzw. den ersten Filter verlassende Permeat einer Umkehrosmoseneinheit zugeführt wird, sofern die Salzkonzentrationen - wie oben bereits beschrieben - dieses zulassen. Bevorzugt wird das mittels der Umkehrosmoseneinheit gewonnene Reinwasser dem zweiten Filter bzw. der Filterstufe zugeführt. Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, daß das den Filter der zweiten Filterstufe verlassende Permeat der ersten Filterstufe zugeführt wird. Vorzugsweise wird der ersten Filterstufe auch eine weitere Filterstufe vorgeschaltet, mit der aus der Suspension möglichst viel Salzlösung entfernt wird.

Sämtliche vorstehend genannten Ausführungsbeispiele beruhen auf dem Prinzip der Extraktion im Gegenstrom. Mehrere Querstromfiltrationsstufen werden hintereinandergeschaltet oder hintereinander betrieben (also mehr-  
5 mals hintereinander benutzt), wobei der letzten Querstromfiltrationsstufe vorzugsweise ein salzfreies Permeat der Umkehrosmose zufließt. Die letzte Querstromfiltrationsstufe verläßt dann ein Konzentrat, das mit salzfreiem Permeat gewaschen wurde. Das nun nur leicht mit gelösten Salzen kontaminierte Permeat dieser Querstromfiltrationsstufe wird dann der vorherigen  
10 Querstromfiltrationsstufe zum Herauswaschen der dort vorliegenden Salze zugeführt. Durch Hintereinanderschalten von mehreren Querstromfiltrationsstufen kann mit diesem Gegenstromprozeß Metallhydroxid in quasi beliebiger Reinheit erzeugt werden. Ein weiterer Vorteil ist, daß die zur Reinigung benötigte Menge an Reinwasser reduziert wird.

15

Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die Fällung des Metalls mittels Kalkmilch oder Natronlauge.

20 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung insbesondere des oben beschriebenen Verfahrens ist durch die Merkmale des Anspruchs 20 charakterisiert. Sie weist mindestens einen Reaktionsbehälter oder Reaktionseinheit zur Fällung des Metalls aus der Salzlösung sowie mindestens eine Filterstufe, die mindestens einen Filter aufweist, zur Filterung der durch die  
25 Fällung entstandenen salzlösungshaltigen Suspension auf. Durch den Filter dringt ein Permeat. Ferner ist mindestens eine Leitung zur Zuführung bzw. Zurückführung des Permeats in mindestens eine der Filterstufen vorgesehen.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von  
30 Figuren näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 eine Prinzipdarstellung einer ersten Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, wobei Magnesiumhydroxid aus einem Konzentrat erzeugt wird;

35

Figur 2 eine Prinzipdarstellung einer zweiten Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, wobei Magnesiumhydroxid aus einem Konzentrat erzeugt wird;

Figur 3 eine Prinzipdarstellung einer dritten Vorrichtung zur Durchführung eines weiteren Verfahrens, wobei Magnesiumhydroxid aus einem Konzentrat erzeugt wird.

5

Figur 1 zeigt in einer Prinzipdarstellung eine erste erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei der Magnesiumhydroxid aus einem Konzentrat erzeugt wird. Die einzelnen Baueinheiten werden anhand der Beschreibung des erfindungsgemäßen  
10 Verfahrens näher erläutert.

Eine Magnesium enthaltende Salzlösung wird einem Reaktionsbehälter 1 zugeführt, in dem die Lösung durch Zugabe von Kalkmilch oder Natronlauge alkalisch gemacht wird. Nach Erreichen eines pH-Wertes von ca. 11.5 ist  
15 das gesamte Magnesium in Form von Hydroxid gefällt und liegt feindispers in der so entstandenen Suspension vor. Die Suspension wird sodann einem Arbeitsbehälter 2 zugeführt, der an eine Filtrationsstufe 3 angeschlossen ist. Mittels der Filtrationsstufe 3 wird ein Permeat abgetrennt, das eine magnesiumhydroxidfreie Lösung ist und die einer Umkehr-osmoseneinheit 4  
20 zugeführt wird. Das von der Membran zurückgehaltene Konzentrat enthält im Unterschied zu der im Reaktionsbehälter hergestellten Suspension eine konzentriertere Suspension mit Magnesiumhydroxid, die wieder in den Arbeitsbehälter 2 zurückgeleitet wird. Dem Arbeitsbehälter 2 fließt zusätzlich Reinwasser zu, das zusammen mit der Filtrationsstufe 3 dazu dient,  
25 weitere Salze auszuspülen. Das Reinwasser wird der Umkehrosmoseneinheit 4 entnommen, deren Konzentrat entsorgt wird. Nach mehrmaligem Durchlauf dieses Verfahrens wird das von der Filtrationsstufe 3 zurückgehaltene Konzentrat abgeführt, das nur noch hochreines Magnesiumhydroxid enthält.

30 Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem Magnesiumhydroxid aus einem Konzentrat erzeugt wird, ist in Figur 2 dargestellt. Die dargestellte Vorrichtung weist mehrere hintereinandergeschaltete Querstromfiltrationsstufen 6 bis 8 auf (nachfolgend jeweils Filterstufe genannt), die  
35 jeweils einen Membranfilter aufweisen. Die Porenweite des Membranfilters liegt hier zwischen 0.05 und 0.5 Mikrometern.

Die das Magnesium enthaltende Lösung wird in einem Reaktionsbehälter 5 mit Natronlauge versetzt, so daß das Magnesium in Form von Magnesiumhydroxid ausfällt. Anschließend wird die auf diese Weise entstehende Suspension einer ersten Filterstufe 6 zugeführt, mit der eine Vorfiltration  
5 vorgenommen wird. Das durch den Membranfilter der Filterstufe 6 tretende Permeat in Form von Wasser und löslichen Salzen wird in einen Kanal abgeleitet. Das aus der Filterstufe 6 erzeugte Konzentrat wird einer weiteren Filterstufe 7 zugeführt. Das Permeat dieser Filterstufe 7 wird einer Umkehrosmoseneinheit 9 zugeführt. Deren Permeat ist hochreines Wasser und wird  
10 einer weiteren Filterstufe 8 zugeführt. Das Konzentrat der Umkehrosmoseneinheit 9 wird in einen Kanal zur Entsorgung abgeleitet.

Das durch die Filterstufe 8 erzeugte Permeat weist nur noch geringe Mengen an Salzen auf und wird zum Entfernen von weiteren Salzen zurück in die  
15 Filterstufe 7 geführt, die vor der Filterstufe 8 geschaltet ist. Das durch die Filterstufe 8 erzeugte Konzentrat weist das hochreine Magnesiumhydroxid auf.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, das  
20 das erfindungsgemäße Verfahren verwendet, zeigt Figur 3. Einer in einen Reaktionsbehälter 10 geleiteten, das Magnesium enthaltenden Salzlösung wird eine Lauge zugegeben, wodurch Magnesiumhydroxid gefällt wird. Die hierdurch entstehende salzlösungshaltige Suspension wird einer dem Reaktionsbehälter 10 nachgeschalteten Vorfiltrationsstufe 11 zugeleitet. Das bei  
25 der Vorfiltration entstehende Konzentrat wird an einen der Vorfiltrationsstufe 11 nachgeschalteten Mischer 12 weitergeleitet, auf dessen Funktion weiter unten noch näher eingegangen wird. Die bei der Vorfiltration zurückgehaltenen Reststoffe werden in das Abwasser geleitet.

30 Vom Mischer 12 gelangt die Suspension in mehrere hintereinandergeschaltete Filterstufen 13 bis 17, wobei immer das Konzentrat einer Filterstufe an die nachgeschaltete Filterstufe weitergeleitet wird. Das die einzelnen Filterstufen verlassende Permeat wird in jeweils verschiedene Bauteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung zurückgeleitet, wobei es vorzugsweise in  
35 vorgeschaltete Filterstufen zurückgeleitet wird. Beispielsweise wird das Permeat der Filterstufe 15 in die Filterstufe 14 und das Permeat der Filterstufe 17 in die Filterstufe 16 zurückgeleitet. Das Permeat wird bei jeder Filterstufe immer salzfreier. Dem Mischer 12 wird das Permeat der Filter-

stufe 14 zugeführt, das anschließend mit dem Konzentrat der Vorfiltrationsstufe 11 im Mischer 12 vermischt wird.

Der Filterstufe 17 wird das Konzentrat der Filterstufe 16 sowie das Permeat  
5 einer Umkehrosmoseneinheit 18 zugeführt, das nahezu salzfrei ist. Der Umkehrosmoseneinheit 18 selbst wird entweder Frischwasser oder das Permeat der Filterstufe 13 zugeführt. Das Konzentrat der Filterstufe 17 ist nahezu salzfrei und enthält fast ausschließlich das hochreine Magnesiumhydroxid.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung weist den Vorteil auf, daß das nur leicht mit gelösten Salzen kontaminierte Permeat einer Filterstufe in eine vorgeschaltete Filterstufe zum Herauswaschen der dort vorliegenden Salze zurückgeführt wird. Durch Hintereinanderschalten von mehreren Filterstufen kann mit diesem Gegenstromprozeß  
15 Metallhydroxid in quasi beliebiger Reinheit erzeugt werden. Beispielsweise kann die mit der großen Klammer in Figur 3 dargestellte Anordnung von Filterstufen beliebig oft hintereinandergeschaltet werden.

20

\* \* \* \* \*

**Bezugszeichenliste**

	1	Reaktionsbehälter
	2	Arbeitsbehälter
5	3	Filtrationsstufe
	4	Umkehrosmoseneinheit
	5	Reaktionsbehälter
	6	Filterstufe
10	7	Filterstufe
	8	Filterstufe
	9	Umkehrosmoseneinheit
	10	Reaktionsbehälter
15	11	Vorfiltrationsstufe
	12	Mischer
	13	Filterstufe
	14	Filterstufe
	15	Filterstufe
20	16	Filterstufe
	17	Filterstufe
	18	Umkehrosmoseneinheit

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Erzeugung eines Metallhydroxids, insbesondere Magnesiumhydroxid, aus einer Salzlösung, wobei ein Metall zunächst aus der Salzlösung gefällt und die auf diese Weise entstehende salzlösungshaltige Suspension anschließend gefiltert wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

10

daß die Suspension durch mindestens einen Filter (3, 6 - 8, 13 - 17) einer Querstromfiltrationsanlage (3, 6 - 8, 13 - 17) gefiltert wird und daß ein durch die Filterung der Suspension entstehendes Permeat der Querstromfiltrationsanlage (3, 7, 14 - 17) wieder zugeführt wird.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Permeat eines der Filter (8, 15, 17) mindestens einem anderen Filter (7, 14, 16) der Querstromfiltrationsanlage zugeführt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Suspension mittels eines Membranfilters gefiltert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Suspension mittels eines Membranfilters mit Poren gefiltert wird, deren Porenweite bis zu 30 Mikrometern beträgt.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Suspension mittels eines Membranfilters mit Poren gefiltert wird, deren Porenweite zwischen 0.05 und 0.5 Mikrometer liegt.
- 30 6. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Salzlösung zur Fällung des Metalls einem Reaktionsbehälter (1, 5, 10) zugeführt wird, in der das Metall in Form von Metallhydroxid ausgefällt wird.

- 5 7. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein aus dem Filter (8, 17) gefiltertes Konzentrat zur Gewinnung des Metallhydroxids gereinigt wird.
- 10 8. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Suspension mittels mindestens zwei Filtern (6 - 8, 13 - 17) gefiltert wird, wobei ein erster vor einem zweiten Filter (6 - 8, 13 - 17) angeordnet ist.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das durch den zweiten Filter (8, 15, 17) tretende Permeat zurück zu dem ersten Filter (7, 14, 16) geführt wird.
- 15 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein am zweiten Filter (8, 15, 17) entstehendes Konzentrat in einer Reinigungseinheit zur Gewinnung von Metallhydroxid gereinigt wird.
- 20 11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens einem der Filter (8) Reinwasser zur Ausspülung von mindestens einem löslichen Salz zugeführt wird.
- 25 12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das durch den ersten Filter (7) tretende Permeat einer Umkehrosмосeneinheit (9) zugeführt wird.
- 30 13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das mittels der Umkehrosмосeneinheit (9) gewonnene Reinwasser dem zweiten Filter (8) zugeführt wird.
- 35 14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Suspension mittels des ersten und des zweiten Filters (3, 6 - 8, 13 - 17) gefiltert wird, wobei die Filter (3, 6 - 8, 13 - 17) in jeweils einer Filterstufe angeordnet sind und eine erste Filterstufe vor einer zweiten Filterstufe angeordnet ist.



15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das durch den Filter (8) der zweiten Filterstufe tretende Permeat der ersten Filterstufe zugeführt wird.
- 5
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der ersten Filterstufe eine weitere Filterstufe (6) vorgeschaltet ist, mit der die Suspension vorgefiltert wird.
- 10 17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Konzentrat der weiteren Filterstufe (6) in die erste Filterstufe geleitet wird und daß das Permeat der weiteren Filterstufe (6) einer Umkehrosmoseneinheit zugeführt wird.
- 15 18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Permeat der Umkehrosmoseneinheit in die Reinigungseinheit gemäß Anspruch 11 geleitet wird.
- 20 19. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fällung des Metalls mittels Kalkmilch oder Natronlauge erfolgt.
- 25 20. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zur Erzeugung eines Metallhydroxids, insbesondere Magnesiumhydroxid, aus einer Salzlösung, wobei ein Metall zunächst aus der Salzlösung gefällt und die auf diese Weise salzlösungshaltige Suspension anschließend gefiltert wird, mit
- 30
- mindestens einem Reaktionsbehälter (1, 5, 10) zur Fällung des Metalls aus der Salzlösung,
  - mindestens einer Querstromfiltrationseinheit mit mindestens einem Filter (3, 6 - 8, 13 - 17) zur Filterung der Suspension, durch den ein Permeat dringt,

**dadurch gekennzeichnet,**

5      **daß mindestens eine Leitung zur Zurückführung des Permeats in die oder  
eine weitere Querstromsfiltrationseinheit (7) vorgesehen ist.**

**\* \* \* \* \***

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Metallhydroxids, insbesondere Magnesiumhydroxid, aus einer Salzlösung, wobei das Metall zunächst aus der Salzlösung gefällt und die auf diese  
5 Weise entstehende Suspension anschließend gefiltert wird. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, durch die eine einfache, kostengünstige und schnelle Erzeugung von Metallhydroxid, insbesondere Magnesiumhydroxid, in hoher Reinheit ermöglicht  
10 wird. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Suspension durch mindestens einen Filter (13 - 17) einer Querstromfiltrationsanlage (13 - 17) gefiltert wird und daß ein durch die Filterung der Suspension entstehendes Permeat der Querstromfiltrationsanlage (14 - 17) wieder zugeführt wird.

15

(Figur 3)

1/2

Fig. 1

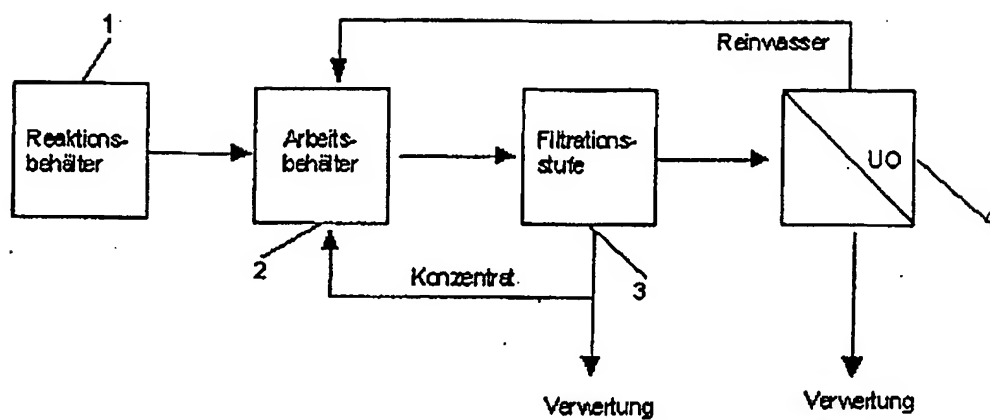
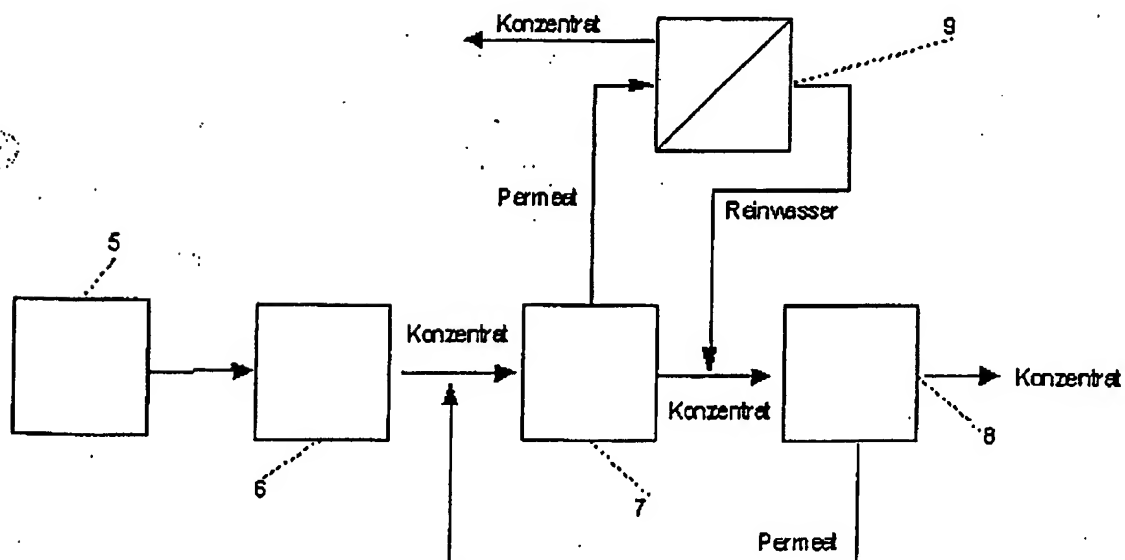
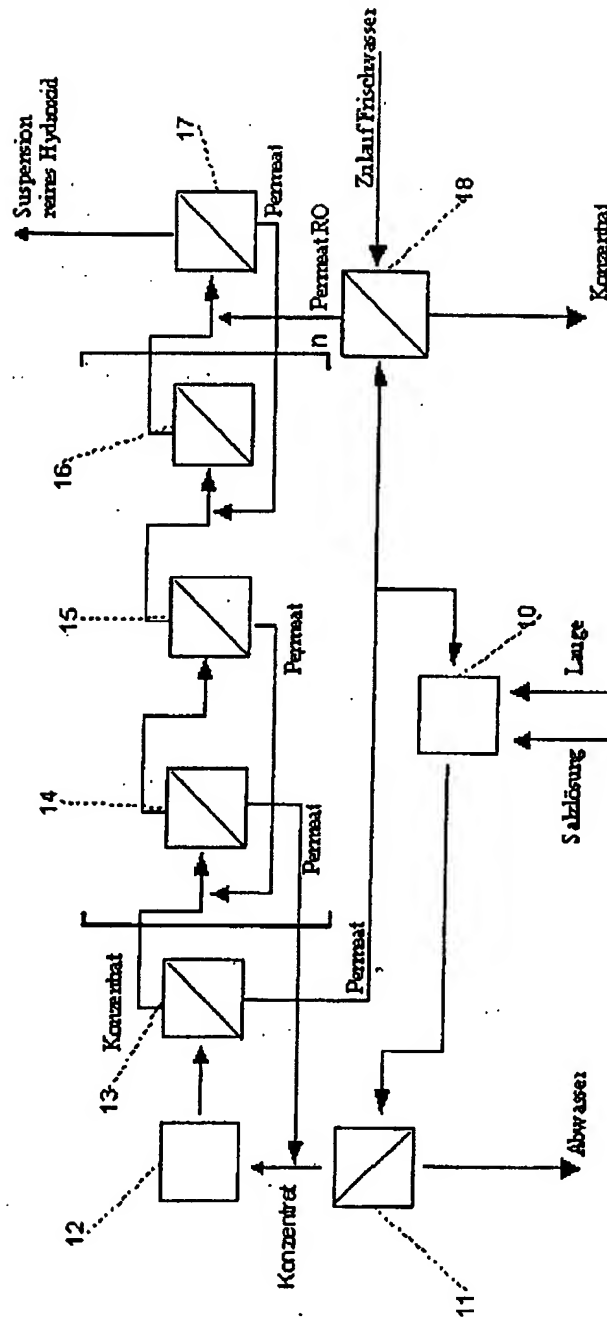


Fig. 2



$\frac{1}{2}$ 

**Fig. 3**